



Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV.

Ing. Fabian David Pinilla
DIRECTOR DE INGENIERIA



★ TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción
2. Definición Tecnología CIPP curado UV
3. Procedimiento Tecnología CIPP
4. Macroproyectos de CIPP en Latinoamérica
5. Proyectos de estudio y experiencia
6. Actividades de programación
7. Definición de ruta crítica según el PMBOK GUIDE
8. Actividades de ruta crítica según el sistema a intervenir
 - Redes de hidrocarburos
 - Alcantarillado Pluvial
 - Alcantarillado Sanitario
9. Principios de Frederick Taylor
10. Modelo de Taylor en frentes de trabajo para proyectos de CIPP
11. Modelo continuo de Instalación
12. Rendimiento promedio y beneficios
13. Conclusiones



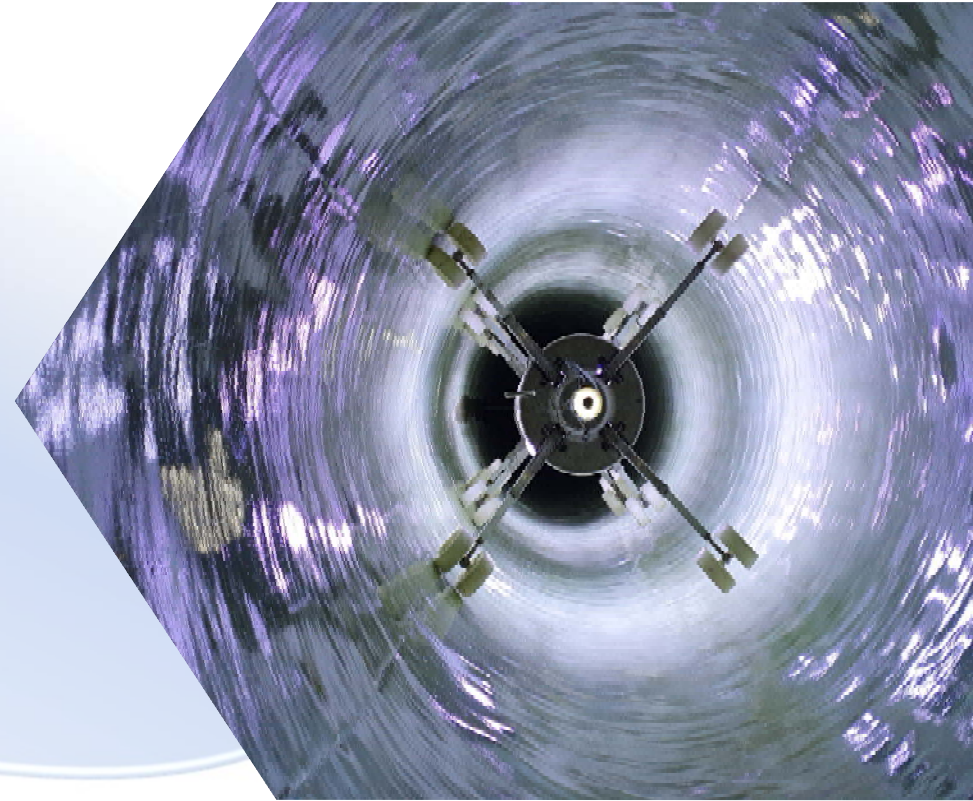
"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



1

INTRODUCCION

La conferencia de hoy pretende definir y diferenciar las actividades de ruta crítica para redes de alcantarillado Pluvial, Sanitario e hidrocarburos, recursos necesarios, errores comunes en macroproyectos de CIPP-UV y dar a conocer un modelo de trabajo para proyectos de CIPP basado en los principios de administración de Frederick Taylor.



"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



2

Definición Tecnología CIPP curado UV

Cured In Place Pipe (tubería curada en sitio)

Es la técnica por la cual se realiza el reforzamiento estructural interno de tuberías sin apertura de zanja mediante resinas termo curables y material de impregnación como fibras, poliéster u otros.



ANTES



DESPUES

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



3

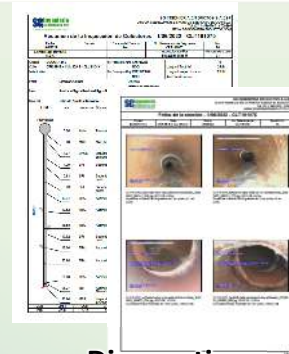
Procedimiento Tecnología CIPP



Limpieza de la Red



Inspección CCTV



Diagnostico



Alistamiento Cutter



Tren de Luces UV



Instalación Packer's



Ingreso Liner



Lamina deslizante



Curado UV



Retiro Foil



Sobrantes



Apertura Conexiones

4

Macroproyectos de CIPP en Latinoamérica



Proy. Centro Parilla
(Medellín)

Redes Puente Aranda
(Bogotá)

Redes Barrio Chico (Bogotá)

Redes Barrio Ingles/Claret.
(Bogotá)

Redes Barrancabermeja
(Ecopetrol)

Renovación redes Niza
(Bogotá)

Renovación redes Andes
(Bogotá)

**Rehabilitación Redes de
alcantarillado sector La
Chala.**
(Guayaquil)



**Proyecto Colectores y
subcolectores en las
cuencas Rivera, Torres,
María Aguilar y Tiribí.**
(San José)



**Obras de Rehabilitación de
la red de alcantarillado
sanitario en la Cuenca
Varadero y Bella Vista de la
Bahía de Asunción, Obras
adjudicadas
internacionalmente por el
Ministerio de Obras
Públicas y Comunicaciones
"MOPC".**
(Asunción)



**Rehabilitación de los
colectores principales de
Alcantarillado Sanitario y
Pluvial a cargo de la
gerencia Saguapac ESP.**
(Santa cruz de la Sierra)



*"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de
rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."*



5 Proyectos de estudio y experiencia



Obras de Rehabilitación de la red de alcantarillado sanitario en la Cuenca Varadero y Bella Vista de la Bahía de Asunción, Obras adjudicadas internacionalmente por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones "MOPC".

DN: 200 – 750 mm

CANT: 45.000 ml

AÑO: 2019



Rehabilitación y renovación del sistema de recolección y conducción de las aguas residuales industriales en la refinería de Barrancabermeja ECOPETROL S.A.

DN: 200 – 950 mm

CANT: 5600 ml

AÑO: 2020



Rehabilitación y renovación de las redes de alcantarillado Sanitario y domiciliario de los barrios Ingles y Claret con tecnología CIPP-UV (Cured in place pipe).

DN: 150 – 600

CANT: 13.000 ml

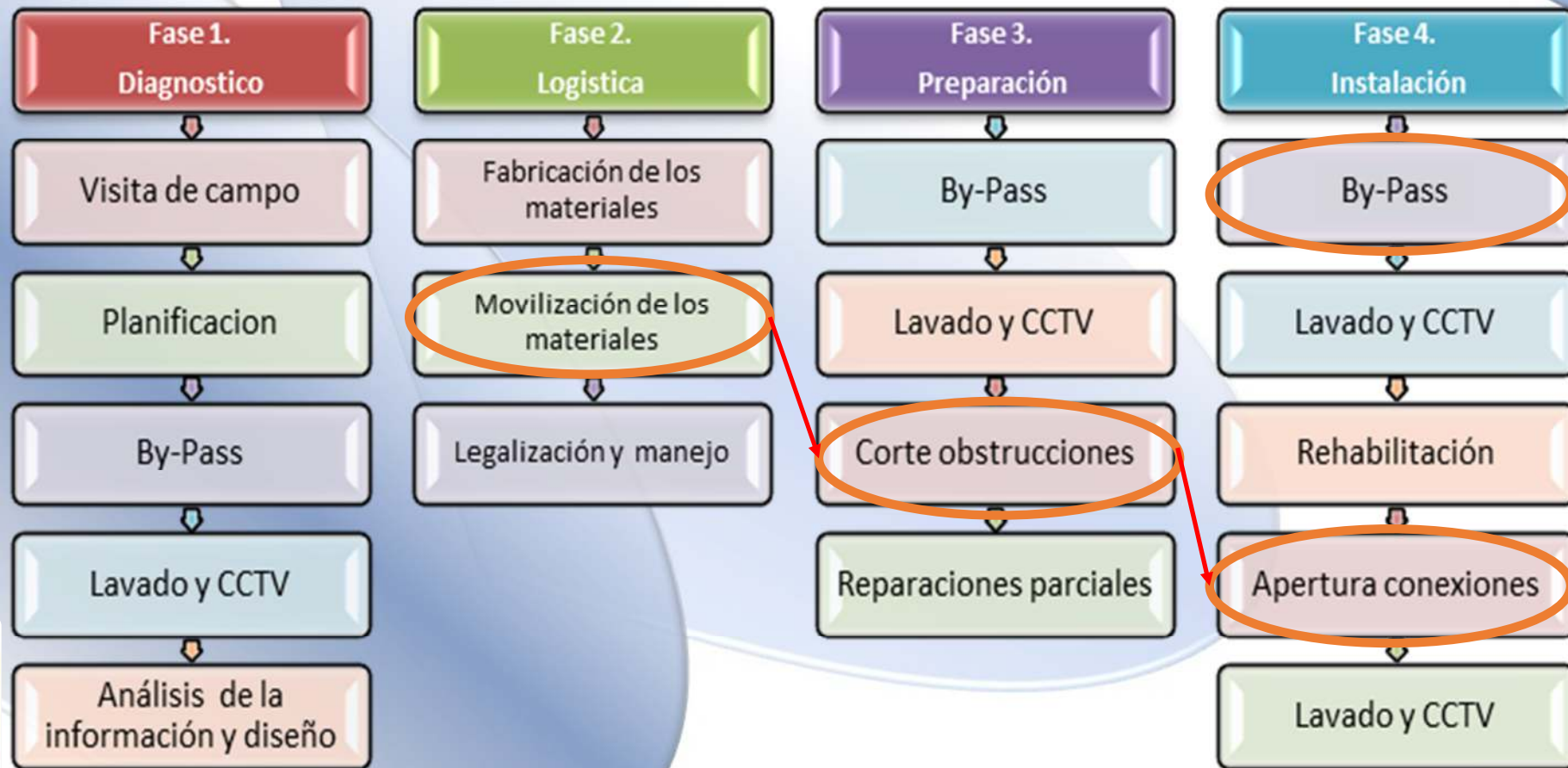
AÑO: 2021

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



6

Actividades de programación



"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



7

Definición de ruta crítica según el PMBOK GUIDE

La guía para la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide), define la ruta crítica como

Inicio

Planificación

Cierre

Control

Ejecución

“Actividades determinantes para la continuidad de un proyecto”.

“La secuencia que tiene mayor duración”.

“Secuencia frágil, sujeta a cambio o efectos externos de gran relevancia”.

“Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV.”



8

Actividades de ruta crítica para proyectos de CIPP, según el sistema a intervenir



"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



Actividades de ruta crítica para Rehabilitación CIPP En Redes Industriales / Hidrocarburos

Adquisición de equipos especiales



Los tiempos de adquisición de equipos especiales para trabajos en redes de hidrocarburos pueden variar entre 3 a 10 semanas dependiendo su país de origen. Estos tiempos no cuantificados para la ejecución de proyectos de rehabilitación genera atrasos importantes y económicamente críticos.

Movilización de Equipos



Esta actividades de ruta critica es claramente la de mayor importancia, ya que en escenarios de refinería o campos de explotación las condiciones involucran mayores recursos y por lo tanto mayores tiempos para rehabilitar, como ejemplo tenemos que un colector de 60 ml de DN 900 mm, tiene un tiempo estimado de 6 días de trabajo de los cuales 4 están destinados a actividades de movilización interna de equipos.

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

Actividades de ruta crítica para Rehabilitación CIPP en Alcantarillado Pluvial

Pedido y Movilización de los materiales



Los tiempos de movilización del Liner desde su país de origen (USA o Alemania) estiman alrededor de 8 semanas desde pedido. Las demoras en el pedido del material son tiempos de atraso evidentes en todo proyecto de rehabilitación.

Manejo de Aguas

El manejo de aguas en redes de alcantarillado Pluvial es el evento o actividad critica común, con tiempos no calculados. Los posibles eventos de lluvia, hacen esta actividad sumamente critica, alcanzando a postergar el proceso de rehabilitación por insuficiencia del manejo de aguas.



Es necesario realizar esquemas previos de manejo de aguas y si es el caso realizar ensayos de manejo de caudales.



"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

8

Actividades de ruta crítica para Rehabilitación CIPP en Alcantarillado Sanitario

Equipos Robotizados Cutter

Alistamiento y Medición



Ubicación y Apertura 100%



Las actividades que conllevan gran cantidad de horas de operación de equipos, entregan una gran responsabilidad en ellos, de acuerdo a esto dichas actividades se vuelven CRITICAS en los grandes proyectos de rehabilitación de alcantarillado sanitario.

- I. Se debe garantizar la permanencia de 1 equipo robotizado de respuesta rápida adicional a los destinados a la operación diaria en el proyecto.
- II. Contar con la cantidad de repuestos en stock necesarios para su rápida solución y contar con el personal calificado para una correcta operación y mantenimiento.

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

9

Principios de Frederick Taylor



Organización
del Trabajo



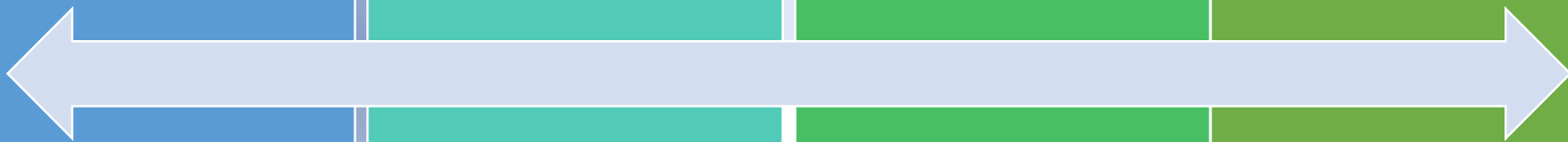
Entrenamiento
continuo del
trabajador



Cooperación y
remuneración
por
rendimiento



Especialización
de las áreas



"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."



Modelo de Taylor en frentes de trabajo para proyectos de CIPP

1. Organización del Trabajo

Los diferentes frentes de intervención deben tener establecidos (HUH) Horario, Ubicación y Herramientas

2. Entrenamiento continuo del trabajador

Las capacitaciones internas del personal operativo de CIPP debe ser trimestrales verificando la eficiencia del grupo.

3. Cooperación y remuneración por rendimiento.

Los estímulos en tiempo, dinero y demás, no debe olvidarse; Generan mayores rendimientos.

4. Especialización de las áreas.

No se debe malinterpretar el conocimiento en varios equipos con un multifunción, el operador debe buscar especializarse todos los días.

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

11

Modelo continuo de Instalación (turnos) (Sanitario)

2



Limpieza de la Red

2



Inspección CCTV

3



Apertura y medición de Acometidas
Horario: 6:00am a 2:00 pm

3



Pinchado de Acometidas y Alistamiento
Horario: 10:00pm a 6:00 am

5



Instalación Liner
Horario: 2:00pm a 10:00 pm



Apertura y medición de Acometidas
Horario: 6:00am a 2:00 pm

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

Rendimientos obtenidos (Reales).**1. Escenario**

- Jornada: 5 días a la semana
- 3 frentes de intervención (15 personas)
- Instalación promedio diaria: 120 ml (2 tramos)

2. Resultados

- Instalación Mensual: 2.800 ml
- Caso ejecutado: 3.110 ml
- Año: 2020

Beneficios

- Disminución de la Huella de carbono
- Disminución de horas extras
- Aumento en el avance físico mensual.
- Reducción del impacto urbano

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

11

Modelo continuo de Instalación (turnos) (Pluvial)

2



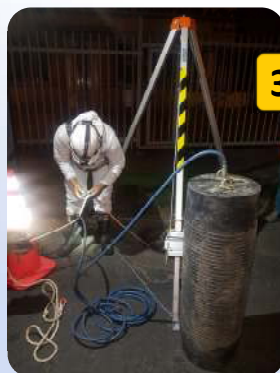
Limpieza de la Red

2



Inspección CCTV

3



Manejo de Agua y
movilización
Horario: 6:00am a 2:00 pm

7



Instalación Liner y equipos
Horario: 2:00pm a 10:00 pm

5



Curado y Corte de Liner
Horario: 10:00pm a 6:00 am

Movilización y Manejo de
Aguas
Horario: 6:00am a 2:00 pm



"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

Rendimientos obtenidos (Reales).**1. Escenario**

- Jornada: 5 días a la semana
- 3 frentes de intervención (15 personas)
- Instalación promedio diaria: 65 ml (1 tramo)

2. Resultados

- Instalación Mensual: 1.560 ml
- Caso ejecutado: 1.420 ml
- Año: 2021

Beneficios

- Disminución de horas extras
- Aumento en el avance físico mensual.
- Reducción del impacto urbano
- Aumento en la utilidades del proyecto.

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

11

Modelo continuo de Instalación (turnos) (Hidrocarburos)



Limpieza de la Red

Manejo de Aguas



Horario: 6:00am a 2:00 pm

Instalación de Equipos



Horario: 2:00pm a 10:00 pm

Corte de Liner



Horario: 10:00am a 6:00 pm



Inspección CCTV



Instalación Liner



Curado de Liner



Inspección Final

"Ruta crítica y organización asertiva para macroproyectos de rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."

11

Modelo continuo de Instalación (turnos) (Hidrocarburos)



**3 días de movilización
de equipos de
protección, manejo de
aguas, mangueras
bypass y ensayo de
manejo de caudales**

*Esta unidad y organización asistió para macroproyectos de
rehabilitación sin zanja con tecnología CIPP curado UV."*



Rendimientos obtenidos (Reales).**1. Escenario**

- Jornada: 5 días a la semana
- 3 frentes de intervención (36 personas)
- Instalación promedio diaria: 45 ml (1 tramo)

2. Resultados

- Instalación Mensual: 360 ml
- Caso ejecutado: 320 ml
- Año: 2021

Beneficios

- Aumento en el avance físico mensual.
- Disminución del tiempo.
- Aumento en la utilidades del proyecto.

Conclusiones

- + Se debe planear de manera anticipada, teniendo en cuenta todos los tiempos de actividades de ruta critica de nuestros proyectos.
- + Se deben definir de manera adecuada la organización de nuestros grupos de trabajo con el fin de generar mayores rendimientos.
- + Tener en cuenta los errores comunes en la planeación con el fin de no repetirlos.
- + La especialización de roles de trabajo hace un proceso eficiente y genera mayores utilidades.

